

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-28473

(43)公開日 平成11年(1999)2月2日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup> C 02 F 1/50	識別記号 5 1 0 5 2 0 5 3 1 5 4 0	F I C 02 F 1/50	5 1 0 A 5 2 0 L 5 3 1 E 5 3 1 F 5 4 0 C
審査請求 未請求 請求項の数 8 FD (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願平9-199342

(22)出願日 平成9年(1997)7月8日

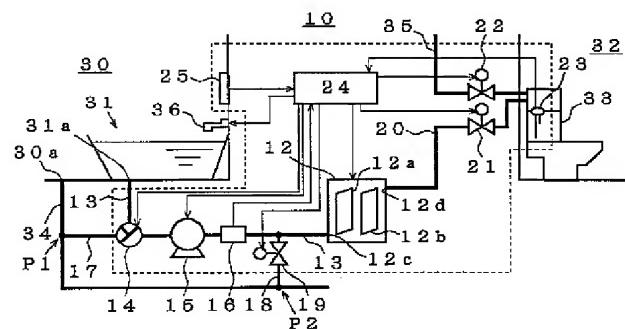
(71)出願人 000010087  
東陶機器株式会社  
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号  
(72)発明者 兼国 伸彦  
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内  
(74)代理人 弁理士 小林 良平 (外1名)

(54)【発明の名称】 風呂残り湯再利用装置

(57)【要約】

【課題】 細菌等の活動に起因する水質低下やタンクの汚れを有効に防止することのできる風呂残り湯再利用装置を提供する。

【解決手段】 滲槽31の残り湯を残り湯導入管13を通じて殺菌部12へ導入する。殺菌部12では、抗菌性金属(銀、銅)から成る電極板12a、12bから抗菌性金属イオンが水中に電解溶出する。こうして生成された抗菌性金属イオン含有水をトイレ32の洗浄水タンク33に貯留する。抗菌性金属イオンの殺菌作用は持続性を有するため、洗浄水タンク33内では長時間に渡って細菌等の繁殖が抑制される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】浴槽に残った水を再利用するための風呂残り湯再利用装置において、

前記浴槽に残った水を後記殺菌手段へ導入するための残り湯導入手段と、

該残り湯導入手段からの水を殺菌するための殺菌手段と、

前記殺菌手段により殺菌された水を、洗浄水タンクを有する便器洗浄システムへ移送するための移送手段と、を備えることを特徴とする風呂残り湯再利用装置。

【請求項2】上記浴槽に残った水を済過するための済過手段を備えることを特徴とする請求項1に記載の風呂残り湯再利用装置。

【請求項3】上記残り湯導入手段は上記浴槽からの水を貯留するための貯留部を有し、上記殺菌手段は前記貯留部に貯留された水を殺菌することを特徴とする請求項1又は2に記載の風呂残り湯再利用装置。

【請求項4】上記殺菌手段は抗菌性金属イオンを水に混入することにより該水の殺菌を行なうことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の風呂残り湯再利用装置。

【請求項5】上記殺菌手段は、前記抗菌性金属イオンのイオン源となる金属から成る一対の電極を有する電解槽により水中に前記抗菌性金属イオンを電解溶出させるような構成を有することを特徴とする請求項4に記載の風呂残り湯再利用装置。

【請求項6】上記一対の電極間の距離は1mm以上であることを特徴とする請求項5に記載の風呂残り湯再利用装置。

【請求項7】上記一対の電極は銅から成り、該電極に供給される電流の密度の値は50～200A/m<sup>2</sup>の範囲内にあることを特徴とする請求項6に記載の風呂残り湯再利用装置。

【請求項8】上記一対の電極は銀から成り、該電極に供給される電流の密度の値は40～100A/m<sup>2</sup>の範囲内にあることを特徴とする請求項6に記載の風呂残り湯再利用装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、浴槽内の残り湯を再利用する装置及びこれを備えた浴室設備に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般家庭において入浴、洗面、洗濯等の活動に伴って発生する雑排水を再利用する方法及びそのための各種装置は従来より知られている。特に、入浴後の浴槽内に残った湯（以下、「残り湯」とする）は、汚れが比較的少なく、簡単な済過処理（例えば済布による済過）を施すだけでも、例えば洗濯水や便器洗浄水として再利用することができる。また、洗面や洗濯により発生する排水は直ちに流されてしまうのに対し、残り湯は

使用後に浴槽内に貯留されているため、再利用がしやすい。そこで、残り湯を再利用することを目的とした装置が従来より多く提案されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】残り湯の再利用の形態として最も一般的なのが洗濯水である。しかし、洗濯は毎日行なわれるとは限らず、天候状態や季節によっては洗濯が行なわれない日が数日続くことも有り得る。そして、この間に残り湯が発生すると、その湯は結局再利用されずに捨てられることになる。更に、通常、洗濯に使用される水の量は残り湯の量よりも少ないため、余った残り湯はやはり捨てられることになる。

【0004】残り湯には、汗やアカ等のような、細菌や微生物（以下、「細菌等」とする）の栄養源となる有機成分が多く含有されているため、これをそのまま貯留、放置すると、その間に細菌等が急速に増殖し、衛生上好ましくない。従って、残り湯の再利用に際しては、その貯留時間をできるだけ短くし、速やかにこれを消費することが望ましい。ところが、残り湯を便器洗浄水として再利用する場合、以下のように残り湯がいくつかの段階で貯留、放置されることになる。

(1) 通常、便器洗浄システムには一定量の洗浄水を貯留するためのタンク（以下、「洗浄水タンク」とする）が備えられており、浴槽から移送されてきた残り湯は、次に便器が使用されるまで洗浄水タンクに貯留される。

(2) 浴槽と洗浄水タンクとの間に残り湯貯留用のタンク（以下、「残り湯タンク」とする）が設けられている場合（例えば、特開平6-257197号公報参照）、残り湯は洗浄水タンクに移送される前に残り湯タンクに貯留される。

(3) 洗浄水タンクから便器に流された洗浄水（すなわち残り湯）の一部は、便器のトラップ部に貯留され、次に便器が使用されるまでそこに滞留する。

【0005】上記のように残り湯が貯留、放置される時間が長くなると、細菌等の生命活動により湯中の有機成分が分解され、悪臭が発生することがある。また、細菌等が生成する粘着性の物質がタンクや便器トラップの内壁に付着してぬめり汚れが形成され、清掃等の面倒な作業が必要となる。また、便器トラップ内の滞留水中には、たとえ水洗後であっても尿素がいくらか含有されており、この尿素が細菌等に含まれる酵素であるウレアーゼにより分解されると、アンモニアが生成され、悪臭が発生する。また、アンモニアの生成により滞留水のpHが上昇し、尿中に含有されるカルシウムイオンとリン酸イオンが反応して生成するリン酸カルシウムの溶解度が低下し、リン酸カルシウムが有機成分とともに便器内等に析出する（これがいわゆる尿石である）。このように、残り湯を便器洗浄水として再利用する場合にも様々な問題が生じていた。

【0006】本発明はこのような課題を解決するために

成されたものであり、その目的とするところは、細菌等の活動に起因する水質低下やタンクの汚れを有効に防止することのできる風呂残り湯再利用装置を提供することにある。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため成された本発明に係る風呂残り湯再利用装置は、浴槽に残った水を再利用するための風呂残り湯再利用装置において、前記浴槽に残った水を後記殺菌手段へ導入するための残り湯導入手段と、該残り湯導入手段からの水を殺菌するための殺菌手段と、前記殺菌手段により殺菌された水を、洗浄水タンクを有する便器洗浄システムへ移送するための移送手段と、を備えることを特徴とする。

#### 【0008】

【発明の実施の形態及び発明の効果】本発明に係る風呂残り湯再利用装置は、残り水を殺菌手段により殺菌してから便器洗浄水として利用するところに特徴がある。このようにすると、細菌等の数が減少して衛生的に好ましいという効果だけでなく、洗浄水タンク内における細菌等の活動に起因する悪臭や汚れの発生が効果的に防止されるという効果も得られる。

【0009】上記装置において、更に、上記浴槽に残った水を済過するための済過手段を備えてもよい。このようにすると、水質が向上するだけでなく、殺菌手段や移送手段における流路の目詰まり等が生じにくくなるという効果も得られる。

【0010】上記装置において、上記残り湯導入手段は上記浴槽からの水を貯留するための貯留部を有し、上記殺菌手段は前記貯留部に貯留された水を殺菌する、という構成としても良い。ここで、上記貯留部（残り湯タンク）の容量は浴槽の容量とほぼ同じあるいはそれよりやや大きめにすると良い。このようにすると、浴槽の残り湯を一度に貯留部へ移すことができるため、再利用に供されるまで残り湯を浴槽に貯留しておく必要がなくなる。従って、浴槽内に再利用すべき水が残っているために新たな入浴や浴槽の清掃等に支障を来す、ということもなくなる。

【0011】上記殺菌手段は、水を加熱するという方法、水に紫外線を照射するという方法、殺菌性を有する物質やイオン（例えば、次亜塩素酸、オゾン、各種金属イオン）を水に混入するという方法等、一般に知られている方法を利用して構成することができるが、本発明では、銅イオンや銀イオン等の抗菌性金属イオンを水に混入するという方法を利用することが好ましい。その理由は次の通りである。

【0012】先に述べたように、残り湯（又は再利用水）が洗浄水タンクや残り湯タンクに貯留されている間にはそのタンク内で細菌等が増殖しやすい。そこで、タンク内に貯留された水を殺菌するのであるが、水が貯留されている間ずっと殺菌作用が持続しなければ、その作

用が失われた後に、水中に残った細菌等や外来菌等が増殖してしまう。この点に着目しつつ上記各方法を比較すると、まず熱や紫外線による殺菌では、殺菌作用を持続させるには熱又は紫外線を常時供給しなければならず、それだけ多くのエネルギーが必要となる。次に殺菌性を有する物質又はイオンにおいて、次亜塩素酸やオゾンは、速効性の点では優れているものの、その殺菌作用には十分な持続性がない。これに対し、金属イオンは、速効性の点では劣っているが、殺菌作用の持続性の点では最も優れている。従って、貯留された水を長時間に渡って効果的に殺菌するには抗菌性金属イオンを用いることが好ましいのである。

【0013】抗菌性金属イオンを混入することにより水を殺菌する場合、上記殺菌手段は、前記抗菌性金属イオンのイオン源となる金属から成る一対の電極を有する電解槽により水中に前記抗菌性金属イオンを電解溶出させる構成とするとよい。例えば抗菌性金属イオンとして銀イオンを用いる場合、銀で形成された一対の電極板を対向して配置することにより両電極板間に流路を形成し、その流路に水（残り湯）を流しながら両電極板間に電圧を印加すると、陽極から銀イオンが水中へ溶出する。このようにすると、たとえば硝酸銀水溶液を別途用意して適宜水に注入するという方法に比べて、（1）銀イオンを混入させるタイミングを容易に制御できる、（2）溶出した銀イオンの濃度が安定する、（3）硝酸銀水溶液は保管のために多くのスペースを必要とし、またその扱いには安全上十分な注意を払う必要があるが、銀で電極板を作成すれば、保管のためのスペースが不要となり、銀又は銀イオンの補充等のメンテナンス作業も大幅に簡素化される、といった効果が得られる。

【0014】なお、本発明に係る風呂残り湯再利用装置を、浴室ユニットにその一部として組み込むようになると、該装置の本体や配管等を浴室の壁の裏や床下等に配設することにより、浴室及びその付近の外観が向上し、空間の有効利用ができる。

#### 【0015】

【実施例】図1は本発明の一実施例である風呂残り湯再利用装置10の概略的構成を示す図である。風呂残り湯再利用装置10は、浴室30に設置された浴槽31内の40残り湯を殺菌してトイレ32の洗浄水タンク33へ供給するためのものであり、その範囲は図の破線で示した通りである。以下、風呂残り湯再利用装置10の構成及び作用について説明する。

【0016】図1において、殺菌部12は、対向して配置された一対の電極板12a及び12bを内部に有しており、その間に流路が形成されている。電極板12a及び12bは、銀や銅のような抗菌性金属により作成されている。また、殺菌部12には、上記流路に連通する入水口12c及び出水口12dが設けられている。入水口12cは残り湯導入管13により浴槽31の排水口31

aと接続されている。残り湯導入管13上には、浴槽31に近い順に、切替弁14、ポンプ15及び流水スイッチ16が配設されている。第1分岐管17は、切替弁14と、浴室30の床に設けられた排水口30aに接続された排水管34上の点P1とを接続するように、配設されている。第2分岐管18は、残り湯導入管13上の流水スイッチ16と殺菌部12との間の点と、排水管34上の点P2とを接続するように、配設されている。第2分岐管18上には第1の電磁弁19が配設されている。一方、殺菌部12の出水口12dは再利用水供給管20によりトイレ32の洗浄水タンク33と接続されている。再利用水供給管20上には第2の電磁弁21が配設されている。洗浄水タンク33には再利用水供給管20の他に、一般的の水道水を供給するための給水管35も接続されている。給水管35上には第3の電磁弁22が配設されている。洗浄水タンク33内には水位センサ23が備えられている。

【0017】制御部24は、切替弁14、ポンプ15、流水スイッチ16、3つの電磁弁19、21及び22、水位センサ23及び浴室30の壁に設置された操作部25と接続されている。なお、図示しないが、制御部24は、殺菌部12へ直流電圧を供給するための電源部を備えている。以上のような制御部24は、操作部25からの操作信号や、流水スイッチ16や水位センサ23からの検出信号に応じて、切替弁14、ポンプ15及び3つの電磁弁19、21、22の作動を適宜制御する。また、浴槽31に湯又は水を貯留するための給水栓36の開閉も制御部24により制御される。

【0018】図2は操作部25を示す図である。操作部25には、お湯溜めスイッチ25a、再利用スイッチ25b、及び排水スイッチ25cという3つのスイッチが備えられている。これらのスイッチを操作したとき、制御部24がどのような制御を行なうかについて以下に説明する。

【0019】お湯溜めスイッチ25aは、浴槽31にお湯を溜める工程を実行するためのスイッチである。このスイッチが押されると、制御部24は、浴槽31の排水口31aから殺菌部12の入水口12cへ流路が形成される方向(以下、「右方向」とする)に、切替弁14を設定するとともに、電磁弁19を閉成した後、給水栓36を開成する。その後、所定量の湯又は水が浴槽31に貯留されたら、制御部24は給水栓36を閉成する。

【0020】再利用スイッチ25bは、浴槽31の残り湯を殺菌部12により殺菌してトイレ32内の洗浄水タンク33へ移送する工程を実行できる状態で制御部24を待機させるためのスイッチである。このスイッチが押され、制御部24が待機状態にあるときにおいて、便器洗浄が実行されると、次のような工程が実行される。なお、次の工程においては、予め切替弁14は右方向に設定され、電磁弁19は閉成されているものとする。

【0021】便器洗浄が実行され、洗浄水タンク33内の水位が第1の所定高さまで下降すると、水位センサ23がその位置に対応する検出信号を制御部24へ送る。その信号を受けると、制御部24は電磁弁21を開成し、ポンプ15を起動する。すると、浴槽31内の残り湯が残り湯導入管13を通って殺菌部12へ流入するようになる。こうして残り湯が流れると流水スイッチ16が導通状態となるが、これを確認してから、制御部24は殺菌部12の電極板12a及び12bに電圧を印加する。これにより、陽極側の電極板から金属(銅又は銀)が流水中に電解溶出するようになる。こうして金属イオンの混入された残り湯は、再利用水供給管20を通じて洗浄水タンク33に流入する。洗浄水タンク33内の水位が第2の所定高さ(第1の所定高さよりも高く設定されている)に達したら、制御部24はポンプ15を停止し、電極板12a及び12bへの電圧の印加を停止し、電磁弁21を閉成する。

【0022】上記工程において、もし浴槽31に残り湯が最初からなかった場合、ポンプ15を起動しても流水スイッチ16は導通状態とならない。そこで、制御部24は、ポンプ15の起動後所定時間内に流水スイッチ16が導通状態にならなかった場合には、ポンプ15を停止し、電磁弁21を開成するとともに、給水管35上の電磁弁22を開成する。これにより、洗浄水タンク33へは給水管35を通じて水道水が供給されるようになる。その後、洗浄水タンク33内の水位が第2の所定高さに達したら、制御部24は電磁弁22を閉成する。なお、上記のようにして水道水を供給する工程は、残り湯の再利用工程の途中で浴槽31内に残り湯がなくなり、30 流水スイッチ16が切断状態になった場合にも同様に実行される。

【0023】排水スイッチ25cは浴槽31内の残り湯を排水管34を通じて排水する工程を実行するためのスイッチである。このスイッチが押されると、制御部24は電磁弁19を開成する。すると、浴槽31内の残り湯が残り湯導入管13及び第2分岐管18を通って排水管34に流入するようになる。このとき、更にポンプ15を起動して排水を促進するようにしても良い。排水中は流水スイッチ16が導通状態となるが、排水が完了すると流水スイッチ16が切断状態となる。これを検出すると、制御部24は電磁弁19を閉成し、もしポンプ15が起動されていたならば、ポンプ15を停止する。

【0024】図3は本発明の別の実施例である風呂残り湯再利用装置40の概略的構成を示す図である。以下の記載において、風呂残り湯再利用装置40の各構成要素のうち、先に図1を参照しながら説明した構成要素と構成的及び機能的に同一とみなされるものについては、同一の符号を用い、その説明を適宜省略する。

【0025】風呂残り湯再利用装置40には、入水口41a、出水口41b及び還流口41cを有する残り湯タ

ンク41が備えられている。残り湯タンク41の入水口41aは残り湯導入管13により浴槽31の排水口31aと接続されている。残り湯導入管13上には、第1の電磁弁42が配設されている。また、浴槽31の排水口31aと電磁弁42との間の残り湯導入管13上の点P3と、排水管34上の点P4とは、分岐管43により接続されており、この分岐管43上には第2の電磁弁44が配設されている。一方、残り湯タンク41の出水口41bは再利用水供給管20によりトイレ32内の洗浄水タンク33と接続されている。再利用水供給管20の途上にはポンプ15が配設されており、そのポンプ15よりも下流の点P5と、残り湯タンク41の還流口41cとは、還流水配管45により接続されている。還流水配管45上には殺菌部12が、その入水口12cが上記点P5に近い側に位置するように、配設されている。また、再利用水供給管20の点P5よりも下流には第3の電磁弁46が配設されている。なお、残り湯タンク41にはボールタップ41dが備えられており、これに給水管47が接続されている。更に、残り湯タンク41にはオーバーフロー管48の一端が接続されており、その他端は排水管34上の点P6に接続されている。

【0026】制御部49は、殺菌部12、水位センサ23、操作部25、3つの電磁弁42、44及び46、及びポンプ15と接続されており、更に殺菌部12へ直流電圧を供給するための図示せぬ電源部を備えている。制御部49は、操作部25からの操作信号や水位センサ23の出力信号に応じて、殺菌部12、電磁弁42及び44、及びポンプ15の動作を適宜制御する。また、浴室30内の給水栓36の開閉も制御部49により制御される。なお、操作部25に備えられている操作スイッチは図2で示したものと同じである。

【0027】上記構成を有する風呂残り湯再利用装置40の作用は以下の通りである。

【0028】まず、残り湯タンク41に備えられたボールタップ41dの機能について説明しておく。ボールタップ41dは、残り湯タンク41内の水位が所定高さを下回ると開成する弁として機能するものであり、これが開成すると、給水管47を通って水道水が残り湯タンク41に供給される。このボールタップ41dの働きにより、残り湯タンク41内には常に少なくとも上記所定高さまで水が貯留されている。

【0029】操作部25のお湯溜めスイッチ25aが押されると、制御部49は2つの電磁弁42及び44を開成するとともに、給水栓36を開成する。その後、所定量の湯又は水が浴槽31に貯留されたら、制御部49は給水栓36を開成する。

【0030】操作部25の再利用スイッチ25bが押されると、制御部49は分岐管43上の電磁弁44を開成する一方、残り湯導入管13上の電磁弁42を開成する。すると、浴槽31内の残り湯が残り湯導入管13を

通って残り湯タンク41内へ流入するようになる。ここで、残り湯タンク41の容量を十分大きくしておけば全ての残り湯を残り湯タンク41に貯留することができるが、そうでない場合には、浴槽31からの新たな水の流入により残り湯タンク41内の水が容量を超えることもある。このような場合、容量を超過した分の水はオーバーフロー管48及び排水管34を通じて浴室外へ排出される。

【0031】残り湯タンク41に水が貯留されたら、制御部49は再利用水供給管20上の電磁弁46を開成し、ポンプ15を起動するとともに、殺菌部12の電極板12a及び12bに電圧を印加する。すると、残り湯タンク41に貯留された水が、出水口41bから流出し、再利用水供給管20の点P5より上流部分と、還流水配管45とを通って、還流口41cから残り湯タンク41へ戻るようになる。このように水が循環している間に、殺菌部12においては水中に金属イオンが電解溶出する。このような工程により貯留水に金属イオンが混入される。

【0032】トイレ32において便器の洗浄が実行されたときの制御は次の通りである。便器の洗浄に伴い、洗浄水タンク33内の水位が第1の所定高さまで下降すると、水位センサ23がその位置に対応する検出信号を制御部49へ送る。その信号を受けると、制御部49は電磁弁46を開成し、ポンプ15を起動する。すると、残り湯タンク41に貯留された水が再利用水供給管20を通って洗浄水タンク33に流入するようになる。こうして、金属イオンを含む水が洗浄水タンク33に貯留される。その後、洗浄水タンク33内の水位が第2の所定高さ（第1の所定高さよりも高く設定されている）に達したら、制御部49はポンプ15を停止し、電磁弁46を開成する。

【0033】なお、以上のような工程においては、ポンプ15により再利用水供給管20内を圧送される水の一部が、殺菌部12へも流入する。そこで、ポンプ15の作動中には殺菌部12の電極板12a及び12bへの電圧の印加を行なうようにしても良い。このようにすると、ポンプ15により再利用水供給管20内を圧送される水の一部が殺菌部12に流入し、そこで新たに金属イオンを供給された後、残り湯タンク41へ還流するようになるため、残り湯タンク41には常に十分な濃度の金属イオンを含む水が貯留されるようになる。

【0034】操作部25の排水スイッチ25cが押されると、制御部24は残り湯導入管13上の電磁弁42を開成する一方、分岐管43上の電磁弁44を開成する。これにより、浴槽31内の残り湯が、残り湯導入管13、分岐管43及び排水管34を通じて浴室外へ排出される。

【0035】図4は本発明の更に別の実施例である風呂残り湯再利用装置50の概略的構成を示す図である。以

下の記載において、風呂残り湯再利用装置50の各構成要素のうち、先に図1を参照しながら説明した構成要素と構成的及び機能的に同一とみなされるものについては、同一の符号を用い、その説明を適宜省略する。

【0036】風呂残り湯再利用装置50には、入水口51a及び出水口51bを有する沪過部51が備えられている。沪過部51の入水口51aは残り湯導入管13により浴槽31の排水口31aと接続されている。残り湯導入管13の途上には、浴槽31に近い順に、第1の電磁弁52、第1の切替弁54、ポンプ15、流水スイッチ16及び第2の切替弁56が配設されている。切替弁54と排水管34上の点P7とは分岐管53により接続されている。切替弁56と沪過部51の入水口51aとの間の残り湯導入管13上の点P8には第1のバイパス管57の一端が接続されており、その他端は排水管34上の点P9に接続されている。また、バイパス管57の第2の電磁弁58が配設されている。一方、沪過部51の出水口51bと殺菌部12の入水口12cとは管59により接続されており、管59上には第3の切替弁60が配設されている。切替弁56と切替弁60とは第2のバイパス管61により接続されている。

【0037】制御部62は、殺菌部12、ポンプ15、流水スイッチ16、水位センサ23、4つの電磁弁21、22、52及び58、3つの切替弁54、56及び60、及び浴室30内に設置された操作部63と接続されており（ただし、流水スイッチ16と制御部62との接続線は図示せず）、更に殺菌部12へ直流電圧を供給するための図示せぬ電源部を備えている。制御部62は、操作部63からの操作信号や流水スイッチ16又は水位センサ23の出力信号に応じて、殺菌部12、電磁弁21、22、52及び58、切替弁54、56及び60、及びポンプ15の動作を適宜制御する。また、浴室30内の給水栓36の開閉も制御部62により制御される。

【0038】図5は操作部63を示す図である。本実施例の操作部63には、お湯溜めスイッチ63a、再利用スイッチ63b、排水スイッチ63c及び洗浄スイッチ63dが備えられている。これらのスイッチを操作したとき、制御部62がどのような制御を行なうかについて以下に説明する。

【0039】お湯溜めスイッチ63aが押されると、制御部62は残り湯導入管13上の電磁弁52を開成するとともに、給水栓36を開成する。その後、所定量の湯又は水が浴槽31に貯留されたら、制御部62は給水栓36を開成する。

【0040】再利用スイッチ63bが押されると、制御部62は残り湯導入管13上の電磁弁52を開成し、第1のバイパス管57上の電磁弁58を開成し、更に、浴槽31の排水口31aから沪過部51の入水口51aまでの流路及び沪過部51の出水口51bから殺菌部12

の入水口12cまでの流路がそれぞれ開通するように、3つの切替弁54、56及び60を設定する。以上のような電磁弁及び切替弁の設定が完了したら、制御部62は待機状態に入る。

【0041】制御部62が待機状態にある間に、便器洗浄が実行され、洗浄水タンク33内の水位が第1の所定高さまで下降すると、水位センサ23がその位置に対応する検出信号を制御部62へ送る。その信号を受けると、制御部62は電磁弁21を開成し、ポンプ15を起動し、殺菌部12の電極板12a及び12bに電圧を印加する。すると、浴槽31内の残り湯が残り湯導入管13を通じて沪過部51に流入し、ここでゴミ等が沪過される。沪過部51を通過した水は管59を通じて殺菌部12に流入し、ここで水に金属イオンが混入される。こうして生成された金属イオンを含む水が、再利用水供給管20を通じてトイレ32内の洗浄水タンク33に流入する。なお、流水スイッチ16の出力信号に応じて浴槽31内の残り湯の有無を判定し、それに応じて、ポンプ15の起動／停止、電極板12a及び12bへの電圧の印加、及び電磁弁21及び22の開閉を適宜制御する手順については、本実施例の装置においても図1の風呂残り湯再利用装置10の説明で述べた通りにすればよい。

【0042】排水スイッチ63cが押されると、制御部62は電磁弁52を開成するとともに、浴槽31の排水口31aから排水管34上の点P7までの流路が開通するように切替弁54を設定する。これにより、浴槽31内の残り湯は、残り湯導入管13、分岐管53及び排水管34を通じて浴室外へ排出される。

【0043】洗浄スイッチ63dは、沪過部51を洗浄する工程を実行するためのスイッチである。洗浄スイッチ63dが押されると、制御部62は残り湯導入管13上の電磁弁52及び第1のバイパス管57上の電磁弁58を開成し、更に、浴槽31の排水口31aから発して、残り湯導入管13、第2のバイパス管61及び管59を経由して、沪過部51の出水口51bへ至る流路が開通するように、切替弁54、56及び60を設定する。このような電磁弁及び切替弁の設定が完了したら、制御部62はポンプ15を起動する。すると、浴槽31内の残り湯が、残り湯導入管13、第2のバイパス管61及び管59を経由して、沪過部51の出水口51bから沪過部51へ流入し、その中を通常とは逆の方向に流れ、沪過部51の入水口51aから流出し、第1のバイパス管57を通じて排水管34に流入するようになる。このようにすると、沪過部51内に溜まった汚れが、通常とは逆向きの水流により洗い流される（いわゆる逆洗）。

【0044】次に殺菌部12の好ましい態様について説明する。

【0045】図6は一対の銅製の電極板を対向配置した電解槽における電極板間の距離（極間距離）と電流効率

11

との関係を示す図である。ここで、電流効率とは、電極板に供給された電流のうち、銅イオンの溶出のために消費された電流の割合を示す値である。電極間に流す電流の値が $0.01\text{ A}/\text{m}^2$ の場合と $0.03\text{ A}/\text{m}^2$ の場合の2通りを示している。図6から分かるように、極間距離が $0\text{ mm}$ ～ $1\text{ mm}$ の範囲では極間距離が大きくなるほど電流効率が高くなる一方、極間距離が $1\text{ mm}$ 以上の範囲では、電流効率は極間距離に関わらずほぼ一定である。のことから、少なくとも極間距離を $1\text{ mm}$ 以上に設定しておけば最大の電流効率が保証される、ということが言える。

【0046】図7は一対の銅製の電極板を対向配置した電解槽における電流密度と電流効率との関係を示す図である。この図を見ると、プロットされた点は中央付近に高みを有する山を形成しており、電流密度 $50\sim 200\text{ A}/\text{m}^2$ の範囲で良好な電流効率が得られることが分かる。次に、銀製の電極板を用いたときの電流密度と電流効率との関係を図8に示す。この場合、電流密度 $40\sim 100\text{ A}/\text{m}^2$ の範囲で良好な電流効率が得られる。

【0047】次に、殺菌率が金属イオンの濃度及び作用時間に応じてどのように変化するかについて説明する。既に述べたように、金属イオンの殺菌作用は長時間持続するから、たとえその濃度が低くても、作用時間を長くすれば、殺菌率を高めることができると考えられる。このような考察に基づき、2つの異なる濃度( $2\text{ ppm}$ と $5\text{ ppm}$ )の銅イオン含有水を用意し、それぞれを一般細菌に接触させ、細菌数の時間変化を調べる、という実験を行なった。図9はその結果を示すグラフである。縦軸には生存率(=1-殺菌率)、横軸には銅イオン濃度と作用時間の積( $\text{mg}\cdot\text{sec}/\text{L}$ )であり、いずれも対数で表示している。図9を見ると、たとえ銅イオン濃度が異なっていても、銅イオン濃度と作用時間の積が同じであれば、同程度にまで細菌数を減少させることができることがわかる。なお、図10は、2つの異なる濃度( $0.05\text{ ppm}$ と $0.1\text{ ppm}$ )の銀イオン含有水を用いて上記と同様の実験を行なった結果を示すものであ

12

る。

【0048】以上、本発明に係る風呂残り湯再利用装置の実施例について説明したが、実施例は上記に限られることではなく、本発明の精神及び範囲内で変形可能であることはいうまでもない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例である風呂残り湯再利用装置の概略的構成を示す図。

【図2】 図1の装置の操作部を示す図。

10 【図3】 本発明の別の実施例である風呂残り湯再利用装置の概略的構成を示す図。

【図4】 本発明の更に別の実施例である風呂残り湯再利用装置の概略的構成を示す図。

【図5】 図4の装置の操作部を示す図。

【図6】 電極板間の距離と電流効率との関係を示す図。

【図7】 銅製電極を用いたときの電流密度と電流効率との関係を示す図。

【図8】 銀製電極を用いたときの電流密度と電流効率との関係を示す図。

20 【図9】 細菌の生存率と、銅イオン濃度と作用時間の積との関係を示す図。

【図10】 細菌の生存率と、銀イオン濃度と作用時間の積との関係を示す図。

#### 【符号の説明】

1 2…殺菌部

1 3…残り湯導入管

2 0…再利用水供給管

2 4、4 9、6 2…制御部

30 2 5、6 3…操作部

3 1…浴槽

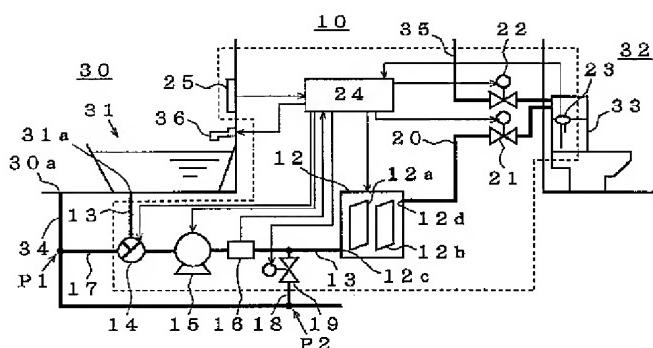
3 2…トイレ

3 3…洗浄水タンク

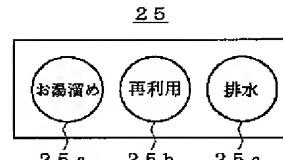
4 1…残り湯タンク

5 1…戸過部

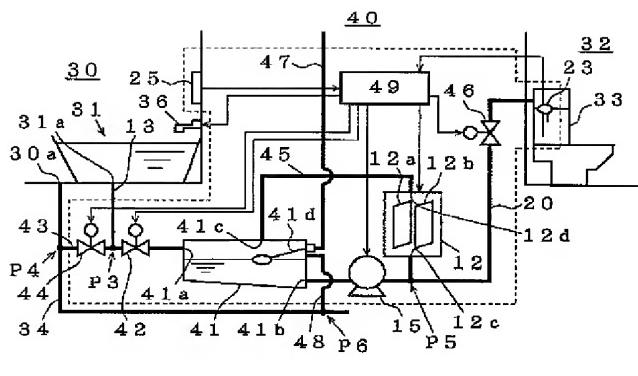
【図1】



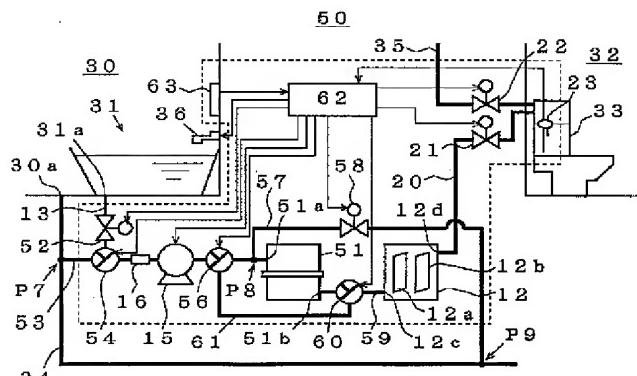
【図2】



【図3】



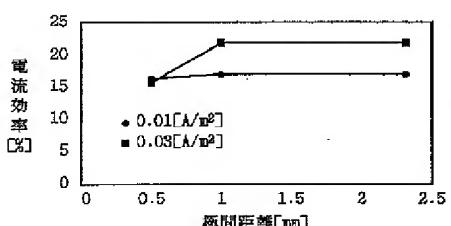
[図4]



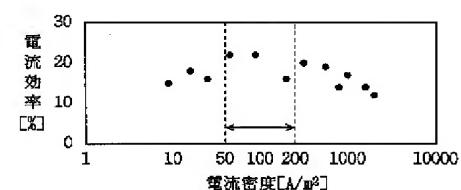
【图5】



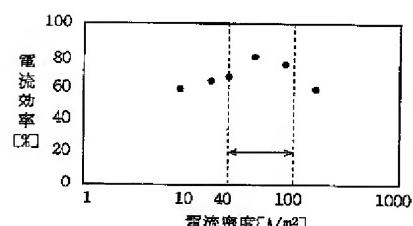
【図6】



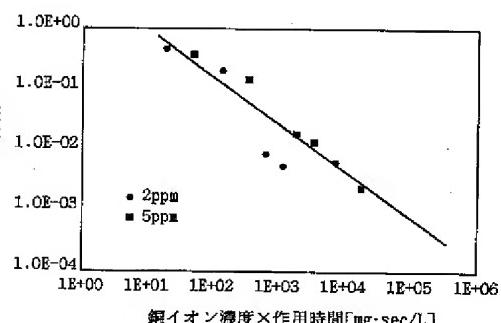
[図7]



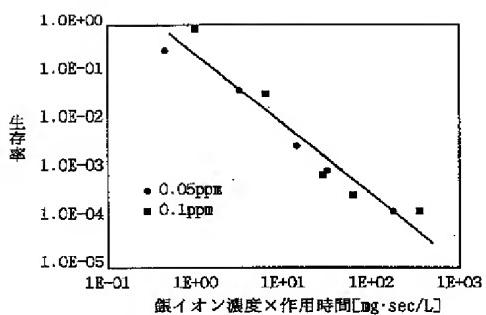
〔図8〕



【図9】



〔図10〕



フロントページの続き

(51) Int.C1. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
C O 2 F 1/50	5 6 0	C O 2 F 1/50	5 6 0 F
B O 1 D 35/027		1/46	Z
C O 2 F 1/46		B O 1 D 35/02	J

**PAT-NO:** JP411028473A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 11028473 A  
**TITLE:** DEVICE FOR REUSING USED BATH WATER  
**PUBN-DATE:** February 2, 1999

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
KANEKUNI, NOBUHIKO	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
TOTO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP09199342

**APPL-DATE:** July 8, 1997

**INT-CL (IPC):** C02F001/50 , C02F001/50 , C02F001/50 , C02F001/50 ,  
C02F001/50 , B01D035/027 , C02F001/46

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device for reusing used bath water in which the lowering of water quality and the soiling of a tank due to activity of bacteria or the like can be effectively prevented.

SOLUTION: Used water in a bathtub 31 is introduced into a sterilizing part 12 through a remaining water introducing pipe 13. In the sterilizing part 12, antibacterial metal ions are electrolyzed and eluted into water from electrode plates 12a, 12b consisting of antibacterial metal (silver, copper). The antibacterial metal ions containing water thus formed is stored in a washing tank 33 of a toilet 32. Since the sterilizing action of the antibacterial metal ions has durability, the propagation of bacteria or the like is restrained in the washing tank 33 over a long time.

COPYRIGHT: (C)1999, JPO